



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.02.2000 Patentblatt 2000/07

(51) Int. Cl.⁷: **F16K 1/38, F16K 11/20**

(21) Anmeldenummer: **99115688.6**

(22) Anmeldetag: **09.08.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Baumann, Michael, Dipl.-Ing.
74223 Flein (DE)**
• **Rupertus, Frank
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**

(30) Priorität: **12.08.1998 DE 19836604**

(74) Vertreter:
**Heusler, Wolfgang, Dipl.-Ing.
v. Bezold & Sozien
Patentanwälte
Akademiestrasse 7
80799 München (DE)**

(71) Anmelder: **Dürr Systems GmbH
70435 Stuttgart (DE)**

(54) **Ventilanordnung zur Steuerung des Materialflusses in einer Beschichtungsanlage**

(57) Eine Farbwechsler- oder Funktionsventilanordnung für die Steuerung des Farbflusses im Bereich der Lackiertechnik enthält eine modulare Ventileinheit (1,1') mit einem Einlaßkanal (10) für das Beschichtungsmaterial, eine einen Ventilsitz (16) bildende Auslaßöffnung (14), eine in der Ventileinheit verschiebbar gelagerte Ventilnadel (6) und einen quer zu der Ventilnadelachse verlaufenden Auslaßkanal (40) auf der der Einlaßöffnung (10) abgewandten Seite des Ventilsitzes (16). Der Auslaßkanal (40) hat eine annähernd ovale Querschnittsfläche, wodurch sich sehr gute Spülbarkeit und geringe Druckverluste ergeben. Ähnliche Vorteile hat eine besondere ringförmige Dichtung (30), die den Einlaßkanal (10) und einen mit ihm fluchtenden Materialzufuhrkanal (24) umschließend um die zylindrische Außenfläche eines Innengehäuses (2) der Ventileinheit (1,1') gekrümmt ist und eine spaltfreie Verbindung der beiden Kanäle (10,24) ermöglicht.

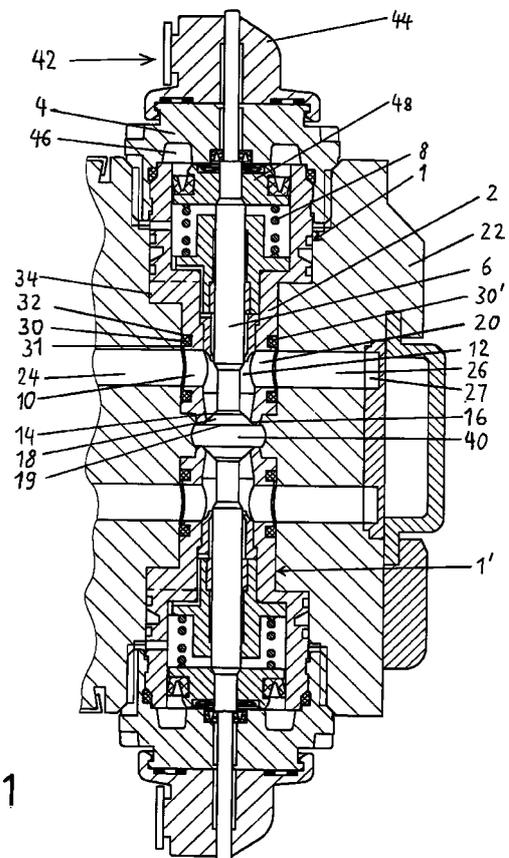


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung mit einer Ventileinheit zur Steuerung des Materialflusses in einer Beschichtungsanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine solche Ventilanordnung eignet sich insbesondere für die Farbwechselblöcke und Funktionsventile zur Steuerung des Farbflusses im Bereich der Lackiertechnik, namentlich bei der Serienbeschichtung von Kraftfahrzeugkarossen. In den bekannten Farbwechselblöcken der hier betrachteten Art ist der zentrale, zum Zerstäuber oder sonstigen Applikationsorgan führende Farbkanal, in den alle nebeneinander und ggf. auf gegenüberliegenden Seiten des Farbkanals angeordneten Ventileinheiten münden, üblicherweise eine geradlinige zylindrische Bohrung im Farbwechselblock mit einem Durchmesser von z.B. etwa 5 mm. Durch die Einmündungen kommt es zu Erweiterungen oder Hinterschneidungen in der Bohrungsoberfläche, die sich beim Farbwechsel ungünstig auf die Spülbarkeit auswirken. Trotz erheblichen Spülmittelverbrauchs und relativ langer Spülzeiten können Farbreste in dem Farbkanal zurückbleiben, die bei einem Farbwechsel zu Qualitätsfehlern der Beschichtung führen können. Außerdem erfordert der kreisförmige Kanalquerschnitt bei gegebenem Kanalvolumen einen relativ großen Abstand zwischen der Kanalachse und den senkrecht zur Ventilnadel einmündenden Farbzuleitungen.

[0003] Spülprobleme können sich auch im Bereich der in den Ventilinnenraum führenden Farbeinlaßkanäle ergeben. Beispielsweise erfolgt die Farbzuleitung aus dem Ventilgehäuse zur Farbnadel bei gewissen bekannten Konstruktionen durch einen Ringkanal, der über radial zur Ventilmittte gerichtete Bohrungen die Farbe zur Farbnadel leitet. Hierbei sind schlechte Spülbarkeit und erhöhte Druckverluste festzustellen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ventilanordnung anzugeben, die besser spülbar ist als vergleichbare bekannte Anordnungen und geringe Druckverluste für das Beschichtungsmaterial ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen gekennzeichnete Ventilanordnung gelöst.

[0006] Der allgemein ovale Querschnitt des Auslaßkanals erlaubt vor allem sehr gute Spülbarkeit und außerdem relativ geringe Druckverluste, u.a. aufgrund seines bei der gegebenen geringen Abmessung in Achsrichtung der Ventilnadel relativ großen Volumens. Die Spülbarkeit ist um so besser, je weniger die Übergänge zwischen den vorzugsweise geraden Längsseiten der Querschnittsfläche und den runden Schmalseiten als Ecken ausgebildet sind, was sich durch Fertigung des Kanals und des ihn enthaltenden Gehäuseblocks in Spritzgußtechnik oder durch ein anderes geeignetes Formverfahren erreichen läßt. Die vorzugsweise geraden Längsseiten erlauben den Einbau der Ventileinheit ohne Beeinträchtigung der Kanaloberfläche.

[0007] Besondere Vorteile ergeben sich ferner durch die spezielle Dichtungsstruktur gemäß Anspruch 5, die einen querschnittsgleichen und spaltfreien Übergang von dem in die Ventileinheit führenden Materialzufuhrkanal zu dem Einlaßkanal des Innengehäuseteils ermöglicht. Damit wird auch in diesem Bereich eine sehr gute Spülbarkeit und strömungsgünstige Materialführung ohne wesentliche Druckverluste erreicht.

[0008] An dem in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch die Ventilanordnung längs der Ventilnadelachse;
- Fig. 2 eine Einzeldarstellung einer Ventileinheit der Anordnung nach Fig. 1;
- Fig. 3 eine Seitenansicht der in Fig. 2 dargestellten Ventileinheit;
- Fig. 4 eine Seitenansicht einer Ventileinheit ähnlich Fig. 3, jedoch mit einem anderen Steuergehäuse;
- Fig. 5 die Seitenansicht der Steuereinheit gemäß Fig. 4, in der jedoch das dort gezeigte Steuergehäuse durch ein Magnetventil ersetzt ist.

[0009] In Fig. 1 ist eine erste Ventileinheit 1 erkennbar, die hauptsächlich aus einem allgemein zylindrischen Innengehäuse 2, einem auf das äußere Ende des Innengehäuses 2 aufgesetzten Endgehäuse 4 und einer darin längs ihrer Achse verschiebbar gelagerten Ventilnadel 6 besteht, welche von einer Druckfeder 8 mittels der aus der Zeichnung ersichtlichen Konstruktion in Ventilschließstellung beaufschlagt ist. Senkrecht zur Ventilnadelachse führt durch die zylindrische Wand des Innengehäuses 2 ein Einlaßkanal 10 für das Beschichtungsmaterial, der durch den Innenraum 12 der Ventileinheit 1 mit einer kreisförmigen Auslaßöffnung 14 in Verbindung steht, welche an dem zu dem Endgehäuse 4 entgegengesetzten zylindrischen Ende des Innengehäuses 2 einen konischen Ventilsitz 16 bildet. In der dargestellten Schließstellung liegt an dem Ventilsitz die entsprechend konische, sich in Richtung des Innenraums 12 verjüngende Dichtfläche 18 der Ventilnadel 6 an. Die konische Dichtfläche 18 bildet das freie Ende der Ventilnadel und verläuft bis zu deren ebenen, senkrecht zur Nadelachse liegenden Stirnfläche 19, die in der Schließstellung etwa mit dem axial äußersten Rand des zylindrischen Innengehäuses 2 fluchtet.

[0010] Bei dem dargestellten Beispiel steht der Einlaßkanal 10 über den Innenraum 12 ferner mit einem zu dem Kanal 10 koaxial auf der gegenüberliegenden Seite durch die Wand des Innengehäuses 2 führenden Rücklaufkanal 20 in Verbindung. Zumindest bei geschlossenem Ventil zirkuliert das Beschichtungsmaterial kontinuierlich durch die Kanäle 10 und 20 von und zu einem externen Umlaufsystem. Darstellungsgemäß ist die bisher beschriebene Ventileinheit weitgehend

rotationssymmetrisch, d.h. mit Ausnahme einer noch zu erläuternden Positioniernase, und auch die Kanäle 10 und 20 sind bezüglich der Nadelachse symmetrisch zueinander.

[0011] Die beschriebene Ventileinheit 1, die in Fig. 2 zur Verdeutlichung auch für sich allein dargestellt ist, sitzt gemäß Fig. 1 in einem entsprechend den zylindrischen Außenflächen des Gehäuseteils allgemein hohlzylindrisch geformten Innenraum eines äußeren Gehäusekörpers 22, bei dem es sich beispielsweise um einen Farbwechselblock handeln kann. Ebenso könnte die Ventileinheit 1 auch in einem Funktionsventilblock z.B. innerhalb eines Zerstäubers sitzen. Der äußere Gehäusekörper 22 enthält mit den Kanälen 10 und 20 des Innengehäuses 2 fluchtende Materialzufuhr- bzw. Rücklaufkanäle 24 bzw. 26, wobei der Kanal 26 über einen weiteren Umlaufkanal 27 mit dem schon erwähnten Materialumlaufsystem verbunden ist. Wesentlich ist hierbei vor allem die jeweilige Dichtung an den aneinanderstoßenden Kanälen des Innengehäuses und des äußeren Gehäusekörpers. Sie besteht aus einem ringförmigen Dichtungselement 30 aus Elastomerwerkstoff, beispielsweise einem O-Ring, der die Stoßstelle umschließend zwischen der zylindrischen Außenfläche des Innengehäuses 2 und der das Innengehäuse umschließenden hohlzylindrischen Innenfläche des äußeren Gehäusekörpers 22 sitzt, so daß der von dem Dichtungselement gebildete Ring entsprechend den zylindrischen Flächen des Innengehäuses 2 und des Gehäusekörpers 22 gebogen ist. Auf der Seite der Kanäle 20, 26 ist symmetrisch in entsprechender Weise ein Dichtungselement 30' vorgesehen.

[0012] Bei dem dargestellten Beispiel ist das ringförmige Dichtungselement 30 in eine die Kanäle 10, 24 umgebende ringförmige Nut 32 in der zylindrischen Außenfläche des Innengehäuses 2 eingesetzt. Das Dichtungselement 30 ist auch in den Draufsichten der Fig. 3, 4 und 5 erkennbar. Es könnte stattdessen auch in den äußeren Gehäusekörper 22 eingesetzt sein.

[0013] Zweckmäßig kann das ringförmige Dichtungselement 30 an seiner Innenseite einen parallel zu der Außenfläche des Innengehäuses 2 liegenden flachen, schmalen, flanschartigen Rand 31 (vgl. Fig. 2 und 3) haben, der in einer ihm entsprechenden, an den Kanal angrenzenden flachen Ausnehmung in der Außenseite des Innengehäuses zwischen dem äußeren Rand der Nut 32 und dem Kanal 10 angeordnet ist und somit einen spalt- und hinterschneidungsfrei abgedichteten Übergang zwischen den Kanälen 10 und 24 bildet.

[0014] Das genaue gegenseitige Fluchten der Kanäle 10 und 24 bzw. 20 und 26 wird dadurch gewährleistet, daß die Position des in den äußeren Gehäusekörper 22 eingesetzten Innengehäuses 2 der Ventileinheit 1 längs der Ventilnadelachse axial durch quer zu dieser Achse aufeinanderstoßende Konturflächen dieser Bauteile und durch parallel zur Ventilachse aneinanderstoßende Konturflächen in Verdrehrichtung definiert ist. Konstruktiv ist diese Positionierung durch eine dem Innenge-

häuse 2 angeformte stegartige Nase 34 realisiert, die in Fig. 1 und auch in Fig. 3 erkennbar ist.

[0015] Bei anderen, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung sind nur die Einlaßkanäle 10 und 24 als Stichleitung vorgesehen, während das Innengehäuse 2 an der gegenüberliegenden Seite ohne Rücklaufkanal geschlossen ist.

[0016] Der Funktionszweck des betrachteten Ventils ist das Öffnen und Schließen der Verbindung zwischen dem Materialeinlaßkanal 10 und einem Auslaßkanal 40, der bei diesem Beispiel senkrecht zu der die Achsen der Ventilnadel 6 und der Kanäle 10, 20, 24 und 26 enthaltenden Ebene geradlinig durch den Gehäusekörper 22 führt. Eines der wesentlichen Merkmale der hier beschriebenen Ventilanordnung ist die langgestreckte Querschnittsform dieses Auslaßkanals 40 in der zu seiner Kanalachse senkrecht liegenden Ebene. Die Längsseiten der Querschnittsfläche des Kanals 40 sind gerade, so daß seine von den Öffnungen der Ventileinheit 1 und weiterer an den Kanal 40 angeschlossener Einheiten unterbrochenen Innenwände eben sind, wobei die in Fig. 1 obere Längsseite bei geschlossenem Ventil mit der ebenen Stirnfläche 19 der Ventilnadel 6 fluchten kann. Dagegen sind die Schmalseiten der Querschnittsfläche des Kanals 40 aus den eingangs erläuterten Gründen rund geformt, so daß sich ein annähernd ovaler Querschnitt ergibt. Die Richtung der Längsseiten liegt bei dem beschriebenen Beispiel parallel zu den Kanälen 10, 20, 24, 26. Wie ebenfalls schon erwähnt wurde, soll die Querschnittsform möglichst (und insoweit eventuell abweichend von der schematischen Darstellung der Zeichnung) keine wesentlichen Ecken aufweisen, doch wird schon durch die Rundung der Schmalseiten an sich eine gute Spülbarkeit erreicht.

[0017] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel ist achsgleich auf der der Ventileinheit 1 gegenüberliegenden Seite des gemeinsamen Auslaßkanals 40 eine zweite Ventileinheit 1' angeordnet, die genau mit der Einheit 1 übereinstimmt und z.B. in einem Farbwechsler zur Einleitung von Beschichtungsmaterial einer zweiten Farbe dient. Weitere Ventileinheiten können in an sich bekannter Weise reihenartig längs der Achse des Auslaßkanals 40 seitlich neben den Einheiten 1 bzw. 1' an den Auslaßkanal angeschlossen sein.

[0018] Anstelle einer oder mehrerer der modulartig an den Kanal 40 angeschlossenen Ventileinheiten können auch andere Module mit anderen Funktionen eingesetzt werden, beispielsweise ein Drucksensor, bei denen sich derselbe Vorteil des störungsfreien Übergangs an der ebenen Kanalwand ergibt wie bei den Ventilen.

[0019] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel wird das Ventil pneumatisch betätigt, und zwar durch Druckluft, die bei 42 in ein um 360° drehbar auf dem Endgehäuse 4 sitzendes deckelartiges Steuergehäuse 44 eintritt und durch einen (in Fig. 2 gestrichelt angedeuteten) inneren Kanal in einen Ringraum 46 gelangt, wo sie die Ventilnadel 6 mit einem Kolben 48 gegen die Kraft der Feder 8 nach unten in Öffnungsstellung drückt. Die

Drehbarkeit des Gehäuses 44 erlaubt den Eintritt des Druckluftschlauches aus beliebiger Richtung.

[0020] Die beschriebene Ventilanzordnung ist in besonders zweckmäßiger Modulbauweise ausgeführt. Während eine Moduleinheit aus der Ventileinheit 1 mit den Innen- und Endgehäusen 2 bzw. 4 besteht, bildet das Steuergehäuse 44 eine eigene Moduleinheit, die lösbar und gegen ein anderes Steuergehäuse auswechselbar ist. Hierfür kommt u.a. das in Fig. 4 dargestellte Deckelgehäuse 44' in Betracht, das einen die Schaltstellung der Ventilmadel 6 feststellenden Schaltstellungssensor (nicht dargestellt) enthält, der ein entsprechendes Schaltstellungssignal für ein externes Steuersystem erzeugt. Es können pneumatisch oder elektrisch wirkende Schaltstellungssensoren angebracht werden. Beispielsweise kann ein magnetischer Teil oder Ansatz der Ventilmadel einen mechanischen oder elektrischen Magnetschalter betätigen. Auch ein mit Reflexion arbeitender optischer Sensor ist denkbar. Die Signalmeldung der Nadelstellung vermeidet den bei bekannten Ventilen auftretenden Nachteil, daß es wegen unterschiedlicher und nicht genau definierbarer Schaltzeiten zu Steuerüberschneidungen und entsprechenden Prozeßstörungen kommen kann. Auch wird eine genaue und vollständige Prozeßdatendokumentation ermöglicht. Die Schaltstellung des Ventils kann auch unmittelbar sichtbar angezeigt werden.

[0021] Eine andere Möglichkeit ist die Verwendung eines Steuergehäuses mit einer elektromagnetischen Betätigungssteuereinrichtung, beispielsweise des in Fig. 5 dargestellten Magnetventils 44", das mit dem oberen Ende der Ventilmadel 6 kuppelbar ist. Der Einbau eines Magnetventils in den Deckel eines Farbsteuerventils hat an sich den Vorteil der direkten elektrischen Ansteuerung (vorzugsweise Bus-Ansteuerung) mit kürzesten Schaltzeiten ohne die bei pneumatischer Steuerung erforderlichen Schläuche.

Patentansprüche

1. Ventilanzordnung mit einer Ventileinheit (1) zur Steuerung des Materialflusses in einer Beschichtungsanlage mit einem ersten Kanal (10) für das Beschichtungsmaterial, einer Öffnung (14), die durch den Innenraum (12) mit dem ersten Kanal (10) verbunden ist und einen Ventilsitz (16) bildet,

einer koaxial zu dem Ventilsitz (16) in der Ventileinheit (1) verschiebbar gelagerten Ventilmadel (6), die eine bei geschlossenem Ventil an dem Ventilsitz (16) anliegende Dichtfläche (18) hat, und einem quer zu der Achse der Ventilmadel (6) verlaufenden zweiten Kanal (40) auf der dem ersten Kanal (10) abgewandten Seite des Ventilsitzes (16),
dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Kanal (40) in der senkrecht zu seiner geradlini-

gen Kanalachse liegenden Ebene eine langgestreckte Querschnittsfläche hat, deren Längsrichtung quer zu der Achse der Ventilmadel (6) verläuft, und daß die Schmalseiten dieser Querschnittsfläche rund geformt sind.

2. Ventilanzordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Längsseiten der Querschnittsfläche des zweiten Kanals (40) gerade sind.
3. Ventilanzordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die eine Längsseite bei geschlossenem Ventil wenigstens annähernd mit der ebenen Stirnfläche (19) der Ventilmadel (6) fluchtet.
4. Ventilanzordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Längs- und Schmalseiten der annähernd ovalen Querschnittsfläche des zweiten Kanals (40) ohne wesentliche Ecken ineinander übergehen.
5. Ventilanzordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Kanal (40) durch ein Spritzguß- oder sonstiges Formverfahren in einem geformten Gehäuseblock (22) gebildet ist.
6. Ventilanzordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Innenraum (12) der Ventileinheit (1) von einem zu der Ventilmadel (6) koaxialen allgemein zylindrischen Innengehäuseteil (2) umschlossen ist, durch das quer zu der Achse der Ventilmadel (6) ein zylindrischer Kanal (10) führt,

daß das Innengehäuseteil (2) in einem äußeren Gehäusekörper (22) montiert ist, durch den ein mit dem Kanal (10) fluchtender Materialzufuhrkanal (24) führt, und daß zwischen der zylindrischen Außenfläche des Innengehäuseteils (2) und der das Innengehäuseteil umschließenden hohlzylindrischen Innenfläche des äußeren Gehäusekörpers (22) ein die Verbindungsstelle der beiden Kanäle (10,24) umgebendes ringförmiges Dichtungselement (30) sitzt, so daß der von dem Dichtungselement (30) gebildete Ring entsprechend den zylindrischen Flächen des Innengehäuseteils (2) und des äußeren Gehäusekörpers (22) gebogen ist.
7. Ventilanzordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das ringförmige Dichtungselement (30) in eine den Kanal (10,24) umgebende ringförmige Nut (32) in der zylindrischen Außenfläche des Innengehäuseteils (2) oder des äußeren Gehäusekörpers (22) eingesetzt und mit einem

- angeformten flachen Ringflansch (31) versehen ist, der sich über die dem Kanal (10,24) zugewandte Kante der Nut (32) und die angrenzende zylindrische Gehäuseaußenfläche bis zu dem Kanal (10,24) erstreckt. 5
8. Ventilanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ventileinheit (1) eine pneumatische oder elektromagnetische Betätigungssteuerung für die Ventilmadel (6) enthält. 10
9. Ventilanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Innengehäuse (2) der Ventileinheit (1) wahlweise mit einem eine pneumatische Steuereinrichtung enthaltenden Gehäuse (44) oder stattdessen mit einer eine elektromagnetische Steuereinrichtung (44") enthaltenden Gehäuse verbindbar ist, wobei diese Steuergehäuse gegeneinander austauschbar montiert sind. 15
20
10. Ventilanordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an oder in einem Steuergehäuse (44') der Ventileinheit (1) ein die Schaltstellung der Ventilmadel (6) feststehender Schaltstellungssensor angebracht ist, der ein entsprechendes Schaltstellungssignal für ein externes Steuersystem erzeugt. 25
30
11. Ventilanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Kanal (10) auf der ihm zugewandten, dem zweiten Kanal (40) abgewandten Seite des Ventilsitzes (16) mit einem Rücklaufkanal (26) auf der gegenüberliegenden Seite des Innenraums (12) in Verbindung steht, durch den das Beschichtungsmaterial in einem Materialumlaufsystem zirkuliert, und daß diese Kanäle und die sie umgebenden Gehäuseteile ggf. einschließlich zu den Kanälen koaxial angeordneter ringförmiger Dichtungselemente (30,30') symmetrisch bezüglich der Ventilmadelachse ausgebildet sind. 35
40
12. Ventilanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der dem Ventilsitz (16) gegenüberliegenden Seite des zweiten Kanals (40) eine weitere Ventileinheit (1') angeordnet ist, daß die beiden Ventileinheiten (1,1') bezüglich des zweiten Kanals (40) symmetrisch ausgebildet und angeordnet sind, und daß eine Reihe mehrerer im wesentlichen gleich ausgebildeter Ventileinheiten nebeneinander an dem ihnen gemeinsamen Kanal (40) angeordnet sind. 45
50
55
13. Ventilanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Position eines in einen äußeren Gehäusekörper (22) eingesetzten Innengehäuses (2) der Ventileinheit (1) längs der Ventilmadelachse axial durch quer zu dieser Achse aufeinanderstoßende Konturflächen (34) dieser Bauteile und durch parallel zur Ventilmadelachse aneinanderstoßende Konturflächen (34) in Verdrehrichtung definiert ist.
14. Ventilanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den zweiten Kanal (40) modulartig mehrere Baueinheiten angeschlossen sind, von denen mindestens eine aus einer Ventileinheit (1,1') besteht, während eine weitere Baueinheit einen Drucksensor oder sonstigen Sensor enthält.

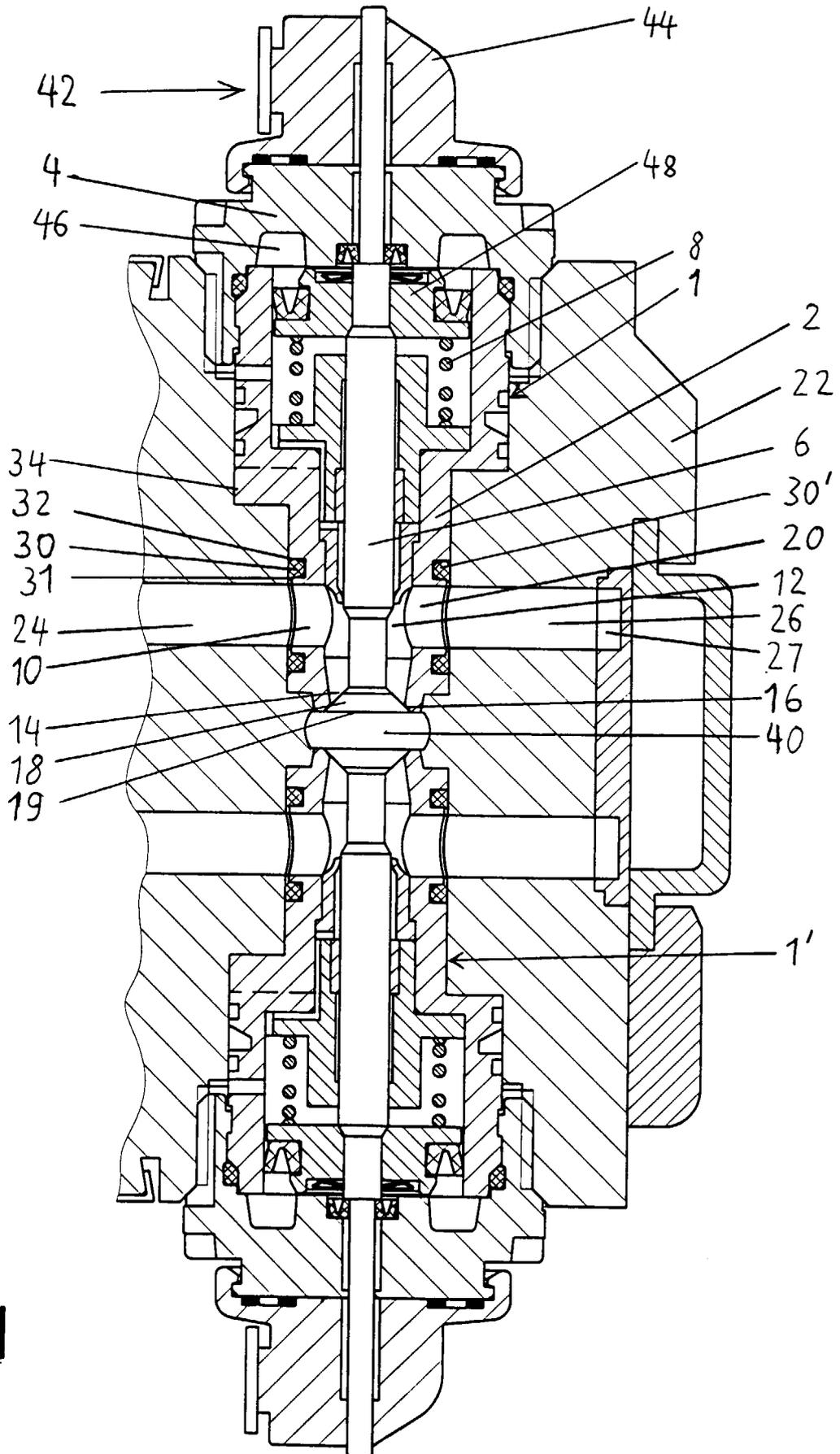


Fig. 1

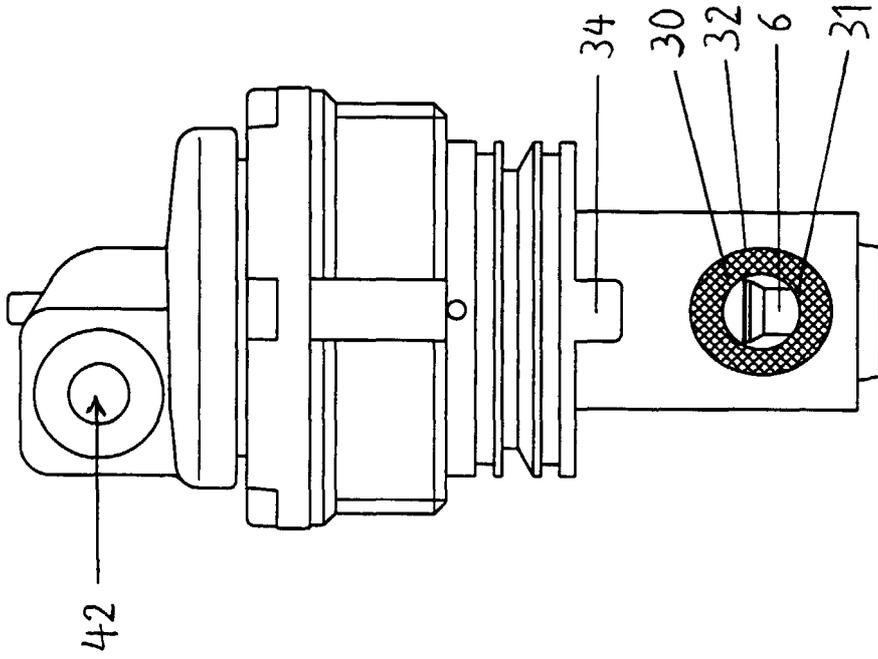


Fig. 3

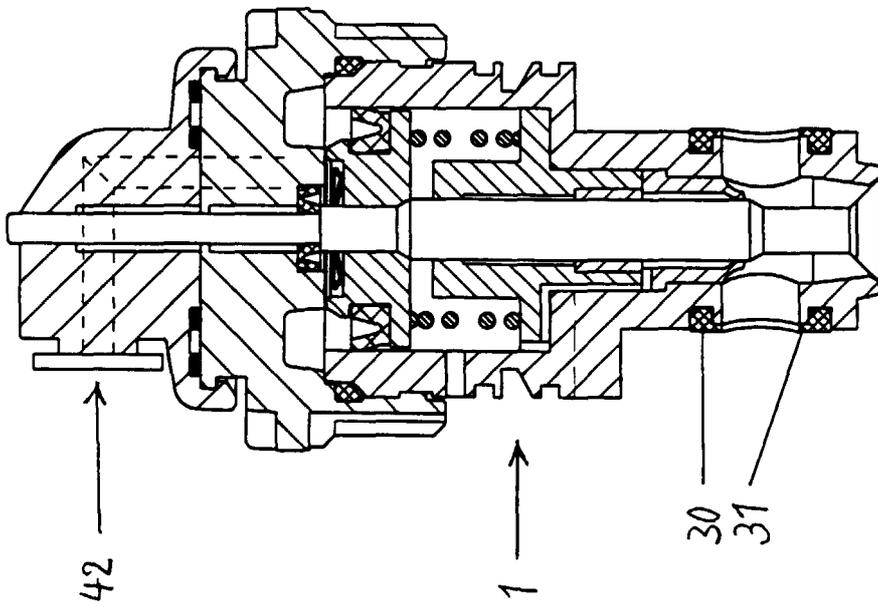


Fig. 2

